

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-249855

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int.Cl. G06F 12/16

H04M 3/00

(21)Application number : 2000-062177

(71)Applicant : HITACHI LTD  
NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>  
HITACHI COMMUN SYST INC

(22)Date of filing : 07.03.2000

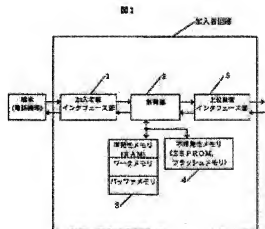
(72)Inventor : SAITO TOSHIYUKI  
FUKUSHIGE TATSUHIRO  
MORITA YOSHINOBU  
SUDO MASAMITSU  
AKIYAMA KAZUHIKO

## (54) METHOD FOR REWRITING DATA OF NONVOLATILE MEMORY AND SUBSCRIBER CIRCUIT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for rewriting data of a nonvolatile memory capable of preventing loss of the data even in the case of interruption of a processing when the data of the nonvolatile memory is rewritten and a subscriber circuit using the method.

**SOLUTION:** Flag information to indicate uncompletion/completion of writing of the data and flag information to indicate validity/invalidity of the data are written in the nonvolatile memory 4 together with entity of the data. A new piece of data is written in idle sector of the memory 4 when the data is rewritten. After that, the flag information about the sector in which the older piece of data to be rewritten is stored is invalidated. Thus, the loss of the data contents is prevented even when power interruption, etc., is generated in process of rewriting of the data and the data is efficiently rewritten.



**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]In a data rewriting method of nonvolatile memory which can rewrite data a memory area appointed beforehand by writing in new data after collective erasure, Flag information which shows flag information, and effective/invalidity of data which shows un-[ write-in ] completing / completion of data with substance of data is written in said memory area unit, A data rewriting method of nonvolatile memory repealing flag information of a memory area where old data which should write new data in an empty memory area, and should be rewritten after that at the time of rewriting of data is stored.

[Claim 2]A field where flag information said empty memory area indicates effective/invalidity of said data to be is invalid, or flag information which shows effective/invalidity of data being effective, and, A data rewriting method of the nonvolatile memory according to claim 1 being a field which flag information which shows un-[ write-in ] completing / completion of said data writes in, and has not been completed, and carrying out collective erasure of said empty memory area before writing of data of said new data.

[Claim 3]A data rewriting method of the nonvolatile memory according to claim 2 supposing that a memory area just behind memory clear has effective flag information which flag information which shows un-[ write-in ] completing / completion of data writes in, and un-completing is supposed, and shows effective/invalidity of data.

[Claim 4]A data rewriting method of the nonvolatile memory according to claim 1, 2, or 3 characterized by searching an empty memory area in the case of memory rewriting by flag information which shows flag information, and effective/invalidity of data which shows un-[ write-in ] completing / completion of said data.

[Claim 5]In a subscriber circuit which realizes various kinds of services to a member of a digital exchange with a service control program stored in nonvolatile memory, A subscriber circuit performing said service control program rewriting by how to rewrite nonvolatile memory of any 1 description among Claims 1-4.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the data rewriting method and subscriber circuit of nonvolatile memory, and relates to the subscriber circuit which uses the nonvolatile memory in the especially rewritable data rewriting method and digital exchange of nonvolatile memory.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, rewriting of data is possible and the apparatus which carries nonvolatile memory which can be held as they are, such as EEPROM and a flash memory, for stored data as a storage device is also increasing the times, such as power off, by further. As the example, there is a subscriber circuit in which the subscriber line of a digital exchange is accommodated. A service control program realizes various kinds of services to a member, and the subscriber circuit stores the program in nonvolatile memory, and it is constituted so that it can respond by rewriting a service control program in the cases, such as an addition of a function, and change. And a subscriber circuit is in the tendency installed in the office building of a remote place distant from \*\*\*\*\*, etc. with optical-fiber-izing of a subscriber line, and rewriting of the service control program in the cases, such as an addition of a function and change, is performed by remote download.

[0003]The flash memory which stores a service control program once needs to eliminate the memory area which writes in before performing writing on the device property. Elimination is performed in the fixed unit called a sector. Writing is a byte unit.

It cannot write in the address which wrote in once again.

For this reason, generally, when rewriting the data of nonvolatile memory. . [ whether after eliminating the data of the corresponding memory area which is trying to write in the data of nonvolatile memory, new data is written in the field, and ] Or the data of the corresponding memory area which is trying to write in the data of nonvolatile memory is made to once shunt to a volatile buffer memory, and the data of the memory area which is trying to write in the data of nonvolatile memory is eliminated. Then, the method of writing new data in nonvolatile memory is used.

[0004]However, the method mentioned above falls into the situation where data will disappear, when writing interrupts for power off etc., after eliminating the data of a corresponding memory area before the writing of new data is completed both normally. When the writing of data is interrupted during RIMODO download, restoration will take great time in the subscriber circuit etc. which were explained especially previously.

[0005]As conventional technology about rewriting of the data of the nonvolatile memory which can solve such a problem, the technology indicated to JP,H8-272698,A etc. is known, for example. This

conventional technology to secure a certain specific address area in nonvolatile memory as a backup area, and write data in a certain field. After it writes new data in the address area after copying the data of the address area to a backup area and eliminating a corresponding address field, and the writing of new data is completed to a corresponding address field, the data of a backup area is eliminated.

[0006]

[Problem to be solved by the invention] Since the conventional technology indicated in the gazette mentioned above does not disappear data when discontinuation of writing takes place by causes, such as power off, in the middle of the writing of new data, but the specific address area is being used for it as a backup area, Elimination of the data of a backup area and the frequency of writing become high, and it has the problem that degradation of a backup area will progress remarkably as compared with other fields, on the characteristic of nonvolatile memory.

[0007] Since elimination of data and writing will be performed about two fields of a corresponding address field and a backup area in the case of one rewriting of data as for this conventional technology, The rewriting time of data must become long, great processing must be performed to rewriting, and it has the problem that processing efficiency is bad.

[0008] Even if the purpose of this invention solves the problem of the conventional technology mentioned above and faces it discontinuation of the processing at the time of data rewriting, there is in providing the subscriber circuit which uses the data rewriting method and this method of the nonvolatile memory which prevented disappearance of data and enabled rewriting of efficient data.

[0009]

[Means for solving problem] In the data rewriting method of the nonvolatile memory which can rewrite data according to this invention, said purpose the memory area appointed beforehand by writing in new data after collective erasure, The flag information which shows the flag information, and effective/invalidity of data which shows un-[ write-in ] completing / completion of data with the substance of data is written in said memory area unit, At the time of rewriting of data, new data is written in an empty memory area, and it is attained by repealing flag information of the memory area where the old data which should be rewritten is stored after that.

[0010] The field where the flag information, as for said purpose, said empty memory area indicates effective/invalidity of said data to be is invalid, or the flag information which shows effective/invalidity of data being effective, and, By being a field which the flag information which shows un-[ write-in ] completing / completion of said data writes in, and has not been completed, and carrying out collective erasure of said empty memory area before the writing of the data of said new data, The flag information which shows un-[ write-in ] completing / completion of data writes in, un-completing is supposed, and the memory area just behind memory clear is attained by validating flag information which shows effective/invalidity of data.

[0011] In the subscriber circuit which realizes various kinds of services of as opposed to the member of a digital exchange in said purpose with the service control program stored in nonvolatile memory, It is attained by performing said service control program rewriting by how to rewrite said nonvolatile memory.

[0012]

[Mode for carrying out the invention] Hereafter, Drawings explain in detail the embodiment of the subscriber circuit which uses the data rewriting method and this method of the nonvolatile memory by this invention.

[0013] The block diagram showing the composition of the subscriber circuit according [ drawing 1 ] to one embodiment of this invention, the flow chart with which drawing 2 explains processing of data rewriting of nonvolatile memory, and drawing 3 are the figures explaining the sequence of memory rewriting. As for a control section and 3, in drawing 1, 1 is [ nonvolatile memory and 5 ] upper device

interface parts volatile memory (RAM) and 4 a subscriber's line interface part and 2.

[0014]The subscriber circuit by the embodiment of this invention shown in drawing 1, The control section 2 which performs the execution control of the subscriber interface section 1 and a service control program and the rewriting control of memory data which are connected with the terminal of telephone etc., the volatile memory 3 which develops various control programs, a various-services control program downloaded from the upper device. And it has the nonvolatile memory 4 by EEPROM, a flash memory, etc. which store data, and the upper device interface part 5 connected with an upper device, and is constituted.

[0015]And a graphic display subscriber circuit performs various kinds of services of relaying the telephone call between the terminal connected via the subscriber's line interface part 1, and other terminals connected via the higher rank interface part 5 and the communications network which is not illustrated, and communication.

[0016]Next, with reference to the sequence diagram shown in the flow shown in drawing 2, and drawing 3, how to rewrite the memory data of the nonvolatile memory 4 is explained.

[0017]It is constituted by two or more sectors and un-[ write-in ] completing / completion flag, and the effective/invalidity flag are given to each sector about the data in the sector as the nonvolatile memory 4 is shown in drawing 3. And into the nonvolatile memory 4, it is always assumed that the vacant sector of at least 1 sector exists. It is defined as this vacant sector being "a sector effective/invalidity flag indicates the invalid value to be even if un-[ write-in ] completing / completion flag shows the incomplete \*\* value or this flag is completion value." The incomplete \*\* value of un-[ write-in ] completing / completion flag and the effective value of effective/invalidity flag are defined as the value (for example, 0xFF) immediately after elimination of nonvolatile memory. On the contrary, the completion value of un-[ write-in ] completing / completion flag and the invalid value of effective/invalidity flag are defined as values (for example, 0x00) other than immediately after memory clear [ nonvolatile ]. In the example shown in drawing 3, the upper row shows the state before rewriting of data, and the sector 1 is a vacant sector and it presupposes that it is the sector which stores the data which the sector 2 should rewrite.

[0018](1) The nonvolatile memory 4 is carried in a graphic display subscriber circuit, and it is possible to update via the higher rank interface part 5 by downloading data or a program on the nonvolatile memory 4 from an upper device with the directions from an upper device. When directions of download are received from an upper device, the control section 2 develops a rewriting control program of a memory in a work memory area of the volatile memory 3 from on the nonvolatile memory 4, and starts control of rewriting.

[0019](2) The control section 2 will search a vacant sector of the nonvolatile memory 4 first, if rewriting control of a memory is started (Step S1). Search of this vacant sector can be performed by investigating a flag in each sector according to a definition mentioned above. After receiving rewriting directions, it does not carry out, but it searches at the time of starting, and is vacant (invalid), and search of a vacant sector is sector information and effective sector information (.). Or that either is held as search results (table information) on volatile memory or nonvolatile memory, this table information can be read in the case of rewriting implementation, and it can carry out also by a method of updating this table information for every rewriting implementation. As shown in the upper row of drawing 3, it is searched with this search that the sector 1 is a vacant sector.

[0020](3) Eliminate the vacant sector after searching the vacant sector on the nonvolatile memory 4 with Step S1 (Step S2). By eliminating a vacant sector, as shown in the middle of drawing 3, un-[ write-in ] completing / completion flag of a vacant sector are made into an incomplete \*\* value, and let effective/invalidity flag be effective value.

[0021](4) Prepare new data on the buffer memory area of the volatile memory 3 after eliminating a vacant sector (Step S3), and write in the data substance field of the vacant sector which eliminated

the new data on a buffer memory area (step S4). When new data downloads from an upper device one by one, processing of Step S3 and step S4 is repeated, and is performed. At this time, the sector 2 with the data which should be rewritten has held old data.

[0022](5) It is judged whether all the writing of new data was completed normally (Step S5). When it ends normally, an invalid value is written in effective/invalidity flag of a sector which writes completion value in un-[ write-in ] completing / completion flag of the sector which stored new data (Step S6) and with which old data is stored (Step S7). Thereby, the sector 2 becomes invalidity, i.e., an opening, and the state of the nonvolatile memory 4 becomes effective [ the sector in which the new data which updated the old data of the sector 2 was stored ] instead of the sector 2 which stored old data in the sector 1, as shown in the lower berth of drawing 3.

[0023](6) When it judges with all the writing of new data not having been completed normally by the judgment of Step S5, end processing here. In this case, the old data which should be rewritten has still become [ being stored in the sector 2 of the nonvolatile memory 4 with as and ], since un-[ write-in ] completing / completion flag of data serve as an incomplete \*\* value, it is considered as a vacant sector and the sector 1 which wrote in new data is not used. For this reason, the subscriber circuit can continue operation with old data.

[0024]Usually, when repealing a certain sector, elimination of the sector is performed, but if a sector is eliminated for cancellation of a sector, it is necessary to eliminate 2 times of sectors for one rewriting of data. Whenever elimination of nonvolatile memory takes time mostly as compared with writing and it generally eliminates, in order that degradation of a device may progress, it is dramatically inefficient to eliminate a sector for cancellation of a sector.

[0025]The embodiment of this invention does not eliminate a sector for cancellation of a sector, as mentioned above. It was presupposed by having decided to write an invalid value in effective/invalidity flag, and having transposed this to one elimination and two writing of flag information to having usually needed two elimination at the time of one rewriting that it is possible to aim at shortening of rewriting time and extension of the life of a device.

[0026]Since effective/invalidity flag of the sector 2 are cancelled when next download instruction is received after changing into the state which shows in the lower berth of drawing 3, the sector 2 turns into a vacant sector.

[0027]And in the above-mentioned flow, when the writing to the sector 1 is not completed normally, for example between processings of the lower berth from the middle of drawing 3, The state of the sector 2 which has data which should be rewritten in the rewriting processing by power off having been interrupted etc. is still effective, and in order that un-[ write-in ] completing / completion flag of the sector 1 may show un-completing, next time, the sector 1 turns into a vacant sector again. That is, the state which shows in the upper row of drawing 3 when the writing to the sector 1 is not completed normally has been held, and data is not disappeared when rewriting processing is interrupted.

[0028]However, when rewriting processing is interrupted between the writing (Step S6 of drawing 2) of the write-in completion flag to the sector 1 shown in the lower berth of drawing 3, and the writing (Step S7 of drawing 2) of the invalidity flag to the sector 2, the state where the sector 1 and the sector 2 are effective will exist theoretically. However, if processing with Step S6 and Step S7 is performed continuously, since time in the meantime is slight time which the 1-byte writing to nonvolatile memory takes, a problem will not become.

[0029]Since rewriting of the data rewriting method \*\*\*\*\* of nonvolatile memory by an embodiment of this invention and new data holds old data till an end normally as mentioned above, disappearance of data based on power off in the middle of rewriting of data, etc. can be prevented. For example, although elimination takes very much time to a flash memory as compared with writing, An embodiment of this invention does not eliminate an old data storing sector at the time of rewriting,

but since the significance [ data / of a sector ] was given as invalid and it is carrying out it by flag data writing, it can prevent shortening of rewriting time, and degradation of a device. Since a vacant sector moves not in a fixed address but in an address, it can prevent degradation of only a specific sector and can extension-ize a life of a device.

[0030]And a subscriber circuit of this invention which applied a data rewriting method of nonvolatile memory which was mentioned above can be made into what has high reliability.

[0031]

[Effect of the Invention]According to this invention, as explained above, even if it faces discontinuation of the processing at the time of data rewriting of nonvolatile memory, disappearance of data can be prevented and efficient data can be rewritten. And high reliability-ization of a subscriber circuit can be attained by using the data rewriting method of such nonvolatile memory.

---

[Translation done.]

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 12/16

H 0 4 M 3/00

識別記号

3 4 0

F I

G 0 6 F 12/16

H 0 4 M 3/00

テームコード\* (参考)

3 4 0 P 5 B 0 1 8

C 5 K 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-62177(P2000-62177)

(22) 出願日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(71) 出願人 000233479

日立通信システム株式会社

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

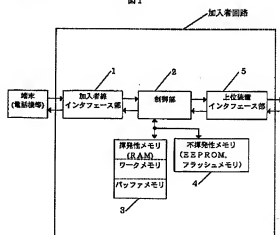
(54) 【発明の名称】 不揮発性メモリのデータ書き替え方法及び加入者回路

## (57) 【要約】

【課題】 不揮発性メモリのデータ書き替え時の処理の中断に際してもデータの消失を防止することができる不揮発性メモリのデータ書き替え方法及びこの方法を利用した加入者回路。

【解決手段】 不揮発性メモリ4にデータの实体と共にデータの書き込み未完了/完了を示すフラグ情報及びデータの有効/無効を示すフラグ情報を書き込む。データ書き替え時、メモリ4の空きセクタに新データを書き込み、その後、書き替えるべき旧データが格納されているセクタのフラグ情報を無効とする。これにより、データ書き替えの途中で、電源断等が生じてもデータ内容を消失することを防止することができ、データの書き替えを効率よく行うことができる。

図1





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め定められたメモリ領域を一括消去後、新たなデータを書き込むことによりデータの書き替えが可能な不揮発性メモリのデータ書き替え方法において、前記メモリ領域単位に、データの实体と共にデータの書き込み完了/完了を示すフラグ情報及びデータの有効/無効を示すフラグ情報を書き込んでおき、データの書き替え時、空きメモリ領域に新データを書き込み、その後、書き替えるべき旧データが格納されているメモリ領域のフラグ情報を無効とすることを特徴とする不揮発性メモリのデータ書き替え方法。

【請求項2】 前記空きメモリ領域は、前記データの有効/無効を示すフラグ情報が無効である領域、あるいは、データの有効/無効を示すフラグ情報が有効であり、かつ、前記データの書き込み完了/完了を示すフラグ情報が書き込み完了である領域であり、前記新データのデータの書き込み前に、前記空きメモリ領域を一括消去することを特徴とする請求項1記載の不揮発性メモリのデータ書き替え方法。

【請求項3】 メモリ消去直後のメモリ領域は、データの書き込み完了/完了を示すフラグ情報が書き込み完了とされ、データの有効/無効を示すフラグ情報が有効とされることを特徴とする請求項2記載の不揮発性メモリのデータ書き替え方法。

【請求項4】 前記データの書き込み完了/完了を示すフラグ情報及びデータの有効/無効を示すフラグ情報により、メモリ書き替えの際の空きメモリ領域の検索を行うことを特徴とする請求項1、2または3記載の不揮発性メモリのデータ書き替え方法。

【請求項5】 デジタル交換機の加入者に対する各種のサービスを、不揮発性メモリに格納されるサービス制御プログラムにより実現する加入者回路において、前記サービス制御プログラムを書き替え、請求項1ないし4のうちいずれか1記載の不揮発性メモリの書き替え方法により行うことを特徴とする加入者回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、不揮発性メモリのデータ書き替え方法及び加入者回路に係り、特に、書き替え可能な不揮発性メモリのデータ書き替え方法及びデジタル交換機における不揮発性メモリを使用した加入者回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、データの書き替えが可能であり、さらに電源断などの際でも記憶データをそのまま保持可能なEEPROMやフラッシュメモリなどの不揮発性メモリを記憶デバイスとして搭載する機器が増加している。その一例として、デジタル交換機の加入者線を収容する加入者回路がある。同加入者回路は、加入者に対する各種のサービスをサービス制御プログラムにより実

現すると共に、そのプログラムを不揮発性メモリに格納し、機能の追加、変更等の際に、サービス制御プログラムを書き替えることにより対応することができるよう構成されている。そして、加入者回路は、加入者線の光ファイバ化に伴い、交換局舎から離れた遠隔地のオフィスビル等に設置される傾向にあり、機能の追加、変更等の際のサービス制御プログラムの書き替えは、リモートダウンロードにより行われている。

【0003】サービス制御プログラムを格納するフラッシュメモリは、そのデバイス特性上、書き込みを行う前に書き込みを行うメモリ領域を一旦消去する必要がある。消去は、セクタと呼ばれる一定の単位で行われる。また、書き込みは、バイト単位であり、一度書き込みを行ったアドレスに再度書き込みを行うことはできない。このため、一般に、不揮発性メモリのデータを書き替える際には、不揮発性メモリのデータを書き込もうとしている該当メモリ領域のデータを消去してからその領域に新しいデータを書き込むか、または、不揮発性メモリのデータを書き込もうとしている該当メモリ領域のデータを揮発性のバッファメモリに一旦付避させておき、不揮発性メモリのデータを書き込もうとしているメモリ領域のデータを消去し、その後、不揮発性メモリに新しいデータを書き込む方法が用いられている。

【0004】しかし、前述した方法は、両者とも、該当メモリ領域のデータを消去してから正常に新データの書き込みが完了するまでの間に電源断などで書き込みが中断した場合に、データが消失してしまうという事態に陥る。特に、先に説明した加入者回路等で、リモートダウンロード中にデータの書き込みが中断した場合、復旧に多大な時間が掛かることになってしまう。

【0005】このような問題を解決することができる不揮発性メモリのデータの書き替えに関する従来技術として、例えば、特開平8-272698号公報等に記載された技術が知られている。この従来技術は、不揮発性メモリ内のある特定のアドレス領域をバックアップ領域として確保し、ある領域にデータを書き込みたいときに、そのアドレス領域のデータをバックアップ領域にコピーし、該当アドレス領域を消去した後、新データをそのアドレス領域に書き込み、該当アドレス領域に新データの書き込みが完了した後、バックアップ領域のデータを消去するものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述した公報に記載された従来技術は、新データの書き込みの途中で電源断等の原因により書き込みの中断が起こった際にデータを消去することはないが、特定のアドレス領域をバックアップ領域として使用しているため、バックアップ領域のデータの消去、書き込みの頻度が高くなく、不揮発性メモリの特性上、バックアップ領域の劣化が他の領域に比較して著しく進んでしまうという問題点を有している。

【0007】また、この従来技術は、1回のデータの書き替えの際に該当アドレス領域及びバックアップ領域の2領域についてデータの消去、書き込みが行われることとなるため、データの書き替え時間が長くなり書き替えに多大な処理を行わなければならない、処理効率が悪いという問題点を有している。

【0008】本発明の目的は、前述した従来技術の問題点を解決し、データ書き替え時の処理の中断に際してもデータの消失を防止し、かつ、効率の良いデータの書き替えを可能とした不揮発性メモリのデータ書き替え方法及びこの方法を使用した加入者回路を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、予め定められたメモリ領域を一括消去後、新たなデータを書き込むことによりデータの書き替えが可能な不揮発性メモリのデータ書き替え方法において、前記メモリ領域単位に、データの实体と共にデータの書き込み完了/完了を示すフラグ情報及びデータの有効/無効を示すフラグ情報を書き込んでおき、データの書き替え時、空きメモリ領域に新データを書き込み、その後、書き替えるべき旧データが格納されているメモリ領域のフラグ情報を無効とすることにより達成される。

【0010】また、前記目的は、前記空きメモリ領域が、前記データの有効/無効を示すフラグ情報が無効である領域、あるいは、データの有効/無効を示すフラグ情報が有効であり、かつ、前記データの書き込み完了/完了を示すフラグ情報が書き込み完了である領域であり、前記新データのデータの書き込み前に、前記空きメモリ領域を一括消去することにより、また、メモリ消去直後のメモリ領域が、データの書き込み完了/完了を示すフラグ情報が書き込み完了とされ、データの有効/無効を示すフラグ情報が有効とされることにより達成される。

【0011】さらに、前記目的は、デジタル交換機の加入者に対する各種のサービスを、不揮発性メモリに格納されるサービス制御プログラムにより実現する加入者回路において、前記サービス制御プログラム書き替えを、前記不揮発性メモリの書き替え方法により行うことにより達成される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明による不揮発性メモリのデータ書き替え方法及びこの方法を使用した加入者回路の実施形態を図面により詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の実施形態による加入者回路の構成を示すブロック図、図2は不揮発性メモリのデータ書き替えの処理を説明するフローチャート、図3はメモリ書き替えのシーケンスを説明する図である。図1において、1は加入者線インタフェース部、2は制御部、3は揮発性メモリ(RAM)、4は不揮発性メモ

リ、5は上位装置インタフェース部である。

【0014】図1に示す本発明の実施形態による加入者回路は、電話機等の端末と接続される加入者インタフェース部1、サービス制御プログラムの実行制御及びメモリデータの書き替え制御を行う制御部2、各種制御プログラムを展開する揮発性メモリ3、上位装置よりダウンロードされた各種サービス制御プログラム及びデータを格納しておくEEPROM・フラッシュメモリ等による不揮発性メモリ4、上位装置と接続される上位装置インタフェース部5を備えて構成されている。

【0015】そして、図示加入者回路は、加入者線インタフェース部1を介して接続される端末と、上位インタフェース部5、図示しない通信網を介して接続される他の端末との間での通話、通信を中継する等の各種のサービスを実行する。

【0016】次に、図2に示すフロー及び図3に示すシーケンス図を参照して、不揮発性メモリ4のメモリデータの書き替え方法について説明する。

【0017】不揮発性メモリ4は、図3に示されているように、複数のセクタにより構成され、各セクタには、そのセクタ内のデータに関して、書き込み完了/完了フラグ及び有効/無効フラグが付与されている。そして、不揮発性メモリ4内には、常に、少なくとも1セクタの空きセクタが存在しているものとする。この空きセクタは、「書き込み完了/完了フラグが未完了値を示しているか、このフラグが完了値であっても、有効/無効フラグが無効値を示しているセクタ」であると定義する。また、書き込み完了/完了フラグの未完了値及び有効/無効フラグの有効値は、不揮発性メモリの消去直後の値(例えば、0xFF)と定義する。逆に、書き込み完了/完了フラグの完了値及び有効/無効フラグの無効値は、不揮発性メモリ消去直後以外の値(例えば、0x00)と定義する。図3に示す例において、上段は、データの書き替え前の状態を示しており、セクタ1が空きセクタであり、セクタ2が書き替えるべきデータを格納しているセクタであるとする。

【0018】(1) 図示加入者回路には不揮発性メモリ4が搭載されており、上位インタフェース部5を介して、上位装置からの指示で不揮発性メモリ4上のデータまたはプログラムを、上位装置からダウンロードすることにより更新することが可能である。上位装置からダウンロードの指示を受信した際、制御部2は、メモリの書き替え制御プログラムを不揮発性メモリ4上から揮発性メモリ3のワークメモリエリアに展開し書き替えの制御を開始する。

【0019】(2) 制御部2は、メモリの書き替え制御を開始すると、まず、不揮発性メモリ4の空きセクタを検索する(ステップS1)。なお、この空きセクタの検索は、前述した定義に従って、各セクタ内のフラグを調べることにより行うことができる。また、空きセクタの

検索は、書き替え指示を受けてから行うのではなく、起動時に検索を実施し、空き（無効）セクタ情報及び有効セクタ情報（または、そのどちらか）を揮発性メモリ上または不揮発性メモリ上に検索結果（テーブル情報）として保持しておき、書き替え実施の際にこのテーブル情報を読み出し、書き替え実施毎にこのテーブル情報を更新するという方法によっても行うことができる。この検索で、図3の上段に示すように、セクタ1が空きセクタであることが検索される。

【0020】（3）ステップS1で不揮発性メモリ4上の空きセクタを検索した後、その空きセクタを消去する（ステップS2）。空きセクタを消去することによって、図3の中段に示すように、空きセクタの書き込みが完了／完了フラグは未完了値とされ、有効／無効フラグは有効値とされる。

【0021】（4）空きセクタを消去後、新データを揮発性メモリ3のバッファメモリ領域に準備し（ステップS3）、バッファメモリ領域上の新データを、消去した空きセクタのデータ実体領域に書き込む（ステップS4）。新データが順次上位装置からダウンロードされる場合には、ステップS3、ステップS4の処理を繰り返して行う。この時点では、書き替えられるべきデータを持ったセクタ2は、旧データを保持したままである。

【0022】（5）新データの書き込みが全て正常に終了したか否かの判定を行い（ステップS5）、正常に終了した場合、新データを格納したセクタの書き込みが完了／完了フラグに完了値を書き込み（ステップS6）、また、旧データが格納されているセクタの有効／無効フラグに無効値を書き込む（ステップS7）。これにより、不揮発性メモリ4の状態は、図3の下段に示すように、セクタ2が無効、すなわち、空きとなり、セクタ1に、旧データを格納していたセクタ2に代って、セクタ2の旧データを更新した新データが格納されたセクタが有効となる。

【0023】（6）ステップS5の判定で、新データの書き込みが全て正常に終了しなかったと判定した場合、ここでの処理を終了する。この場合、書き替えられるべき旧データは、まだ、不揮発性メモリ4のセクタ2に格納されたままとなっており、新データを書き込んだセクタ1は、データの書き込みが完了／完了フラグが未完了値となっているので、空きセクタとされ使用されない。このため、加入者回路は、旧データのままでの動作を続けることができる。

【0024】通常、あるセクタが無効にする場合にはそのセクタの消去が行われるが、セクタの無効化のためにセクタの消去を行うと、1回のデータの書き替えのために2回のセクタの消去を行う必要がある。一般に、不揮発性メモリの消去は、書き込みと比較して時間が多くかかり、また、消去を行う毎にデバイスの劣化が進むことになるため、セクタの無効化のためにセクタの消去を

行うことは非常に効率が悪い。

【0025】本発明の実施形態は、前述したように、セクタの無効化のためにセクタの消去を行うのではなく、有効／無効フラグに無効値を書き込むこととし、通常一回の書き替え時に2回の消去を必要としていたのに対し、これを1回の消去と2回のフラグ情報の書き込み置き換えたことにより、書き替え時間の短縮とデバイスの寿命の延長をはかることが可能とした。

【0026】また、図3の下段に示す状態となった後、次回ダウンロード指示を受けた場合には、セクタ2の有効／無効フラグが無効化されているため、セクタ2が空きセクタとなる。

【0027】そして、前述のフローにおいて、セクタ1への書き込みが正常に終了しなかった場合、例えば、図3の中段から下段の処理の間で、電源断による書き替え処理が中断した等の場合、書き替えるべきデータを持つセクタ2の状態が有効のままであり、セクタ1の書き込みが完了／完了フラグが未完了を示しているため、次回にはセクタ1が再度空きセクタとなる。すなわち、セクタ1への書き込みが正常に終了しなかった場合、図3の上段に示す状態を保持したままであり、書き替え処理が中断した場合においてもデータを消失することがない。

【0028】但し、図3の下段に示すセクタ1への書き込み完了フラグの書き込み（図2のステップS6）とセクタ2への無効フラグの書き込み（図2のステップS7）との間に、書き替え処理が中断された際には、セクタ1もセクタ2も有効という状態が理論的には存在することとなる。しかし、ステップS6とステップS7との処理を連続して行えば、この間の時間は、不揮発性メモリへの1バイト書き込みに要するわずかな時間であるため問題とはならない。

【0029】前述したように、本発明の実施形態による不揮発性メモリのデータ書き替え方法によれば、新データの書き替えが正常に終了まで旧データを保持しているため、データの書き替え途中の電源断等によるデータの消失を防ぐことができる。また、例えば、フラッシュメモリは、書き込みに比較して消去に非常に多くの時間を要するが、本発明の実施形態は、書き替え時に旧データ格納セクタの消去を行うのではなく、フラグデータ書き込みによってセクタのデータを無効として意味付けしているため、書き替え時間の短縮及びデバイスの劣化を防止することができる。また、空きセクタは、固定アドレスではなく、アドレスを移動するため、特定セクタのみの劣化を防止し、デバイスの寿命を延長化することができる。

【0030】そして、前述したような不揮発性メモリのデータ書き替え方法を適用した本発明の加入者回路を、信頼性の高いものとすることができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、不

揮発性メモリのデータ書き替え時の処理の中断に際してもデータの消失を防止することができ、かつ、効率の良いデータの書き替えを行うことができる。そして、このような不揮発性メモリのデータ書き替え方法を使用することにより加入者回路の高信頼化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による加入者回路の構成を示すブロック図である。

【図2】不揮発性メモリのデータ書き替えの処理を説明するフローチャートである。

\*10

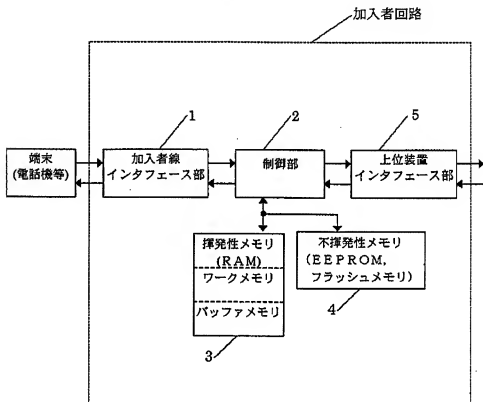
\*【図3】メモリ書き替えのシーケンスを説明する図である。

【符号の説明】

- 1 加入者線インタフェース部
- 2 制御部
- 3 揮発性メモリ (RAM)
- 4 不揮発性メモリ (EEPROM、フラッシュメモリ)
- 5 上位装置インタフェース部

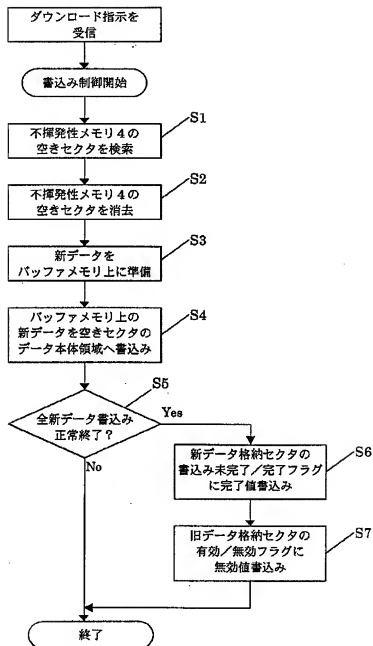
【図1】

図1



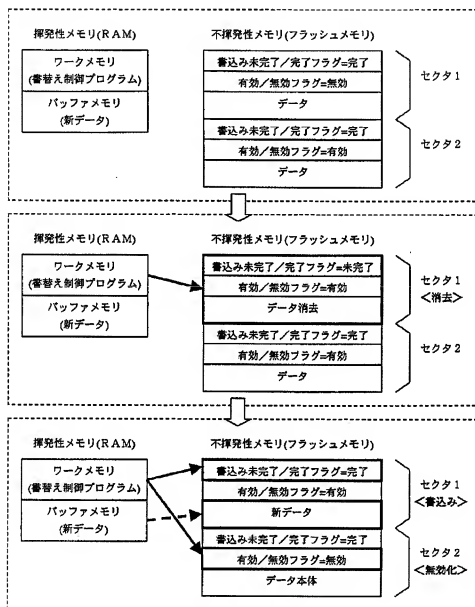
【図2】

図 2



【図3】

図3



フロントページの続き

(72)発明者 斉藤 敏之  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
 式会社日立製作所通信事業部内

(72)発明者 福成 辰博  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
 式会社日立製作所通信事業部内

(72)発明者 森田 佳伸  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株  
式会社日立製作所通信事業部内  
(72)発明者 須藤 理光  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地 日  
立通信システム株式会社内

(72)発明者 秋山 和彦  
東京都千代田区大手町二丁目3番地1号  
日本電信電話株式会社内  
Fターム(参考) 5B018 GA04 HA35 KAO1 KA30 NA06  
QA05 RA11  
5K051 DD07 HH01